DM 502

aufsteckbares elektrooptisches Distanzmessgerät



Flüssigkristallanzeige (LCD)
Grössere Reichweite
Kürzere Messdauer
Längere Betriebszeit



Modulares Gerätesystem Kern



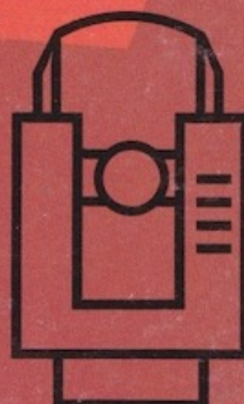
K1-S



K1-M



DKM2-A



E1

Neu am Kern DM 502

Der DM 502 besitzt alle Vorteile seines erfolgreichen Vorgängers DM 501 und weist eine Reihe von wichtigen Neuerungen auf:

Flüssigkristall-anzeige (LCD)

Die Distanzanzeige mit Flüssigkristallen ermöglicht bei direkter Sonneneinstrahlung eine sichere Ablesung und reduziert den Stromverbrauch.

Grössere Reichweite

Unter guten atmosphärischen Bedingungen beträgt die Reichweite mit einem Reflektor jetzt mehr als 1200 m, und für 2000 m werden nur noch drei Reflektoren benötigt.

Kürzere Messdauer

Bereits 8 Sekunden nach Auslösung der Messung erscheint die Distanz in der Anzeige.

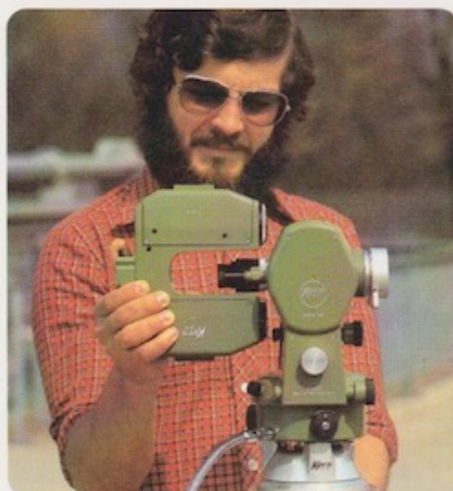
Längere Betriebszeit

Die Batteriekapazität des DM 502-Speisegerätes reicht für 1000 Messungen oder 10 Stunden Dauerbetrieb.

Klein, leicht und handlich

Der DM 502 ist so klein und handlich, dass er die normale Handhabung des Theodolits nicht stört und seine Genauigkeit in keiner Weise beeinflusst.

Kern DM 502 Teil des modularen Kern-Gerätesystems



Das von Kern konzipierte modulare Gerätesystem hat den einzigartigen Vorteil, dass der DM 502 sich nicht nur mit den optisch-mechanischen Kern Theodoliten DKM 2-A, K1-S und K1-M, sondern auch mit dem elektronischen Kern Theodolit E1 kombinieren lässt.

Wird das elektronische Tachymeter E 1/DM 502 mit dem Registriergerät Kern R 32 oder R 48 ergänzt, werden die Messwerte automatisch übertragen und bei Bedarf gespeichert. Sie können zur Weiterverarbeitung direkt in eine EDV-Anlage eingelesen werden.

Hohe Genauigkeit

Die Messgenauigkeit des DM 502 beträgt $\pm$ (5 mm + $5 \cdot 10^{-6} \cdot$ D). Unterbrechungen des Lichtstrahls beeinträchtigen das Messergebnis nicht.

Tracking

Beim Tracking erfolgt die erste Distanzanzeige bereits nach einer Schnellmessung von 4 Sekunden. Anschliessend wiederholt sich der Messablauf alle 2 Sekunden, was Distanzmessungen auf mobile Reflektoren erlaubt. Das Tracking eignet sich für Absteckungen, bei denen der Reflektor auf eine einzuhaltende Distanz einzuweisen ist.

Beidseitig durchschlagbar

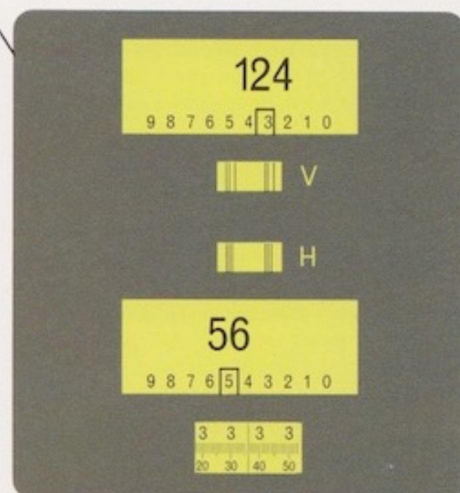


Bei allen mit dem DM 502 kombinierbaren Theodoliten lässt sich das Fernrohr auch mit aufgesetztem Distanzmesser beidseitig durchschlagen. Ohne dass irgendwelche Kabel die Bewegungsfreiheit einschränken, sind Winkelmessungen in den praktisch vorkommenden Neigungen und in beiden Fernrohrlagen möglich.

Vielseitig in der Anwendung

Für die elektrooptischen Tachymeter DM 502/DKM 2-A, DM 502/K 1-S, DM 502/K 1-M und den elektronischen Tachymeter DM 502/E 1 gibt es zahlreiche lohnende Einsatzmöglichkeiten in der täglichen Vermessungspraxis: Anlage und Verdichtung von Festpunktnetzen, Polygonierung, Detailaufnahmen und -absteckungen in der Katastervermessung, Absteckungen für die Flurbereinigung, Absteckungen im Hoch- und Tiefbau, Tunnel- und Stollenvermessung, Profil- und Geländeaufnahmen, Passpunktbestimmungen für photogrammetrische Kartierungen, Aufnahmen für den Leitungskataster.





Ablesungen
Schrägdistanz 20,370 m
Horizontalrichtung (DKM 2-A)
56,5336 gon

Unübertroffener Messkomfort

Eine einzige Zielung genügt, um Entfernung, Horizontalrichtung und Zenitwinkel zu messen. Sucherkollimatoren am DM 502 erleichtern die Grobzielung. Die schiefe Distanz lässt sich an Flüssigkristallziffern ablesen, und die beiden Kreisbilder erscheinen gleichzeitig im Kreisableseokular. Alle Ableseelemente befinden sich in Augenhöhe.



Das Instrument

Im DM 502 wird die Infrarotstrahlung einer lichtemittierenden Halbleiterdiode mit zwei Frequenzen intensitätsmoduliert. Das Instrument misst die Phasendifferenzen zwischen dem ausgesandten und dem reflektierten Messsignal, berechnet daraus die Schrägdistanz und zeigt sie mit LCD-Ziffern an.

Der DM 502 lässt sich auf die Fernrohre der optisch-mechanischen Theodolite DKM 2-A, K1-S, K1-M und auf das Fernrohr des elektronischen Theodolits E1 aufschieben. Diese verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten bieten für jede Aufgabe die optimale Gerätekombination. Dank seinem symmetrischen Aufbau ist der DM 502 auf den Fernrohren dieser Theodolite ohne störendes Gegengewicht ausbalanciert.

Die Distanzmessung mit dem DM 502 erfolgt vollautomatisch; zur Vorbereitung sind nur zwei Bedienungselemente notwendig: der Funktionsschalter zum Einschalten des Instrumentes und die Starttaste zum Auslösen der Messung. Die Regelung des empfangenen Signals erfolgt automatisch; bei ungünstigen Messbedingungen steht dem Beobachter zusätzlich eine manuelle Blende zur Verfügung.

Der kompakte Aufbau ermöglichte die Anordnung aller Bedienungs- und Ableseelemente auf Augenhöhe des Beobachters.

Alle vier Theodolite können trotz aufgesetztem Distanzmesser bequem gehandhabt werden. Das Fernrohr ist beidseitig durchschlagbar. Keine Kabel schränken die Bewegungsfreiheit ein, und die Instrumentenkombination kann auf allen Kern-Zentrierstativen aufgesetzt und zwangszentriert ausgetauscht werden.

Zielpunkt-empfänger

Dieses mit dem DM 501 und DM 502 zu verwendende Gerät dient der Vereinfachung von Absteckungsarbeiten. Es empfängt die vom Distanzmesser gesendeten Werte und zeigt sie am Reflektorstandort digital an.

Mit dem DKM 2-A, K1-S und K1-M kombiniert, übermittelt der Distanzmesser die Schrägdistanz, zusammen



mit dem E1 überträgt er überdies auch Horizontaldistanz und Höhendifferenz.

Der Zielpunktempfänger ist mit einer Flüssigkristallanzeige und einem Drehschalter zur Wahl des anzuzeigenden Wertes versehen. Er lässt sich mit dem Bajonettverschluss am Reflektor befestigen.

Die empfangenen Daten bleiben bis zur nächsten Messung gespeichert und ablesbar.

Ein akustisches Signal zeigt an, ob sich der Zielpunktempfänger im Sendestrahl des Distanzmessers befindet.

Die Reflektoren

Zur Distanzmessung mit dem DM 502 werden Tripelprismen verwendet, die die Eigenschaft haben, die Strahlung parallel zur Einfallsrichtung zu reflektieren.

Unter guten atmosphärischen Bedingungen beträgt die Reichweite mit einem Reflektor mehr als 1200 m und mit drei Reflektoren 2000 m. Für grössere Entfernungen lassen sich bis zu 5 Reflektoren mit einem Bajonettverschluss zusammenkuppeln.

Der Tripelprismenreflektor ist im robusten Kunststoffgehäuse geschützt untergebracht und kann für die Reinigung der Reflexionsflächen ausgeklappt werden. Die signalroten Zielmarken auf der Frontseite sind auch auf grosse Distanzen gut sichtbar.

Winkelvisiere, die auf beiden Seiten des Reflektors in dessen Kippachse eingesteckt werden, liefern die Bezugspunkte für das Aufstellen des Reflektors an Gebäudeecken und Mauerfluchten. Mit ihrer Hilfe lassen sich in den meisten Fällen Exzentrizitäten und Entfernungskorrekturen bei der Aufnahme schwer zugänglicher Punkte vermeiden.

Der praktische Allwetterschutz für den Reflektor erlaubt auch bei ungünstigen Wetterbedingungen (Regen, Schneefall, schnell wechselnde Temperaturen) maximale Reichweiten. Er schützt das Tripelprisma ausserdem bei Stürzen.

Für die Reflektoraufstellung dient ein Stativ mit zwei Streben, deren Längen mit Klemmgriffen verstellbar sind. Das universelle Reflektorstativ gestattet Reflektoraufstellungen in allen Höhen zwischen 20 cm und 2 m. Mit Verlängerungsstücken sind selbst Reflektorhöhen von 3 m und mehr möglich.

Das Standrohr des Stativs ist mit einer Dosenlibelle versehen, es kann aus der Halterung herausgezogen und als Reflektorstock verwendet werden. An seinem Ausziehrohr ist eine Zentimeterteilung angebracht. Sie gestattet für die Bestimmung der Höhendifferenz die direkte Ablesung oder Einstellung der Zielhöhe.

Auf allen Kern-Zentrierstativen sind die Reflektoren einzeln oder in Kombinationen mit einem Fuss zwangszentriert aufsetzbar. Die Kippachse von Reflektor und Instrument hat die gleiche Höhe, so dass keine Korrekturen zu berücksichtigen sind.





Das Speisegerät mit eingebautem Ladeteil

Die aus fünf NiCd-Zellen bestehende Batterie liefert genügend Strom für einen ganzen Arbeitstag. Mehr als 1000 Messungen oder 10 Stunden Dauerbetrieb (bei + 20°C) sind mit einer Batterieladung möglich. Die stabilisierte Speisespannung sorgt für eine optimale Ausnützung der Kapazität und damit für eine gleichmässig lange Betriebszeit.



Eine entladene Batterie kann mit 110/220 V Wechselstrom oder 12 V Gleichstrom in 12 Stunden aufgeladen werden. Ausserdem lässt sich der DM 502 mit einer an das Speisegerät angeschlossenen externen Gleichstromquelle von 10 bis 15 V (z. B. Autobatterie) betreiben.

Der Ladezustand lässt sich an einem Anzeigeinstrument jederzeit kontrollieren und die noch verfügbare Betriebsdauer abschätzen. Das Aufleuchten aller Dezimalpunkte der Distanzanzeige zeigt an, dass die Unterschreitung der zulässigen Betriebsspannung unmittelbar bevorsteht.

Batterie und Ladeteil sind zusammen in einem Metallgehäuse untergebracht, das an einem der Stativbeine eingehängt wird. Die Stromzuführung erfolgt über den Anschluss am feststehenden Theodolitunterteil und die bestehende theodolitinterne Verdrahtung, die gleichzeitig die Beleuchtung der Kreise mit einem normalen 6-V-Beleuchtungsstecker erlaubt. Keine Kabel behindern die freie Bewegung von Alhidade und Fernrchr mit aufgesetztem Distanzmesser.

Ein zusätzlicher 5-V-Ausgang erlaubt den Anschluss eines zweiten Gerätes, wie z. B. Taschenrechner oder Handlampe.

Die Transportbehälter

Ein handlicher, robuster Kunststoffkoffer dient dem Transport des DM 502 mit Speisegerät und Ladekabel. Im Transportbehälter sind ausserdem Aussparungen für einen Taschenrechner, das Feldbuch und Bleistife vorhanden. Die Reflektoren lassen sich paarweise in einer Kunststofftragtasche bequem transportieren.



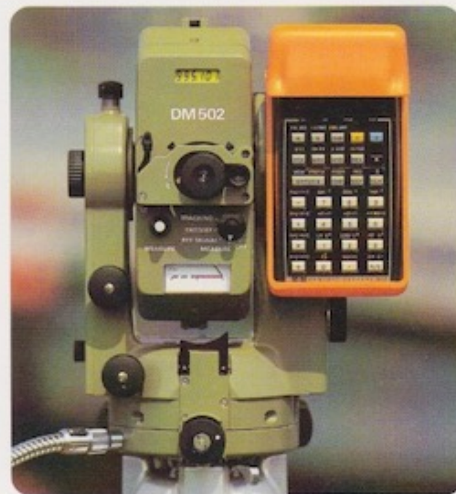


Für den sicheren Instrumententransport von Station zu Station ist ein gepolsterter Tragbehälter für den Theodolit mit aufgesetztem DM 502 und das Speisegerät erhältlich. Der Zeitaufwand für Stations-Auf- und -Abbauten ist damit auf ein Minimum reduziert.

Der Messvorgang

Die Bedienung des DM 502 ist denkbar einfach. Um Distanz, Zenitwinkel und Horizontalrichtung mit einer einzigen Zielung zu messen, sind die drei folgenden Operationen notwendig:

1 Fernrohrstrichkreuz auf das Reflektorzentrum einstellen
2 Schalter auf «MEASURE» drehen
3 Starttaste «MEASURE» drücken.



Nach etwa 8 Sekunden wird die Schrägdistanz bis auf Millimeter mit sechs Flüssigkristallziffern angezeigt. Zenitwinkel und Horizontalrichtung lassen sich unterdessen im Kreisableseokular des Theodolits ablesen. Auf einen Schalter zur Einführung eines Korrekturwertes wurde verzichtet, weil eine vollständige und exakte Korrektur für Distanz und Höhendifferenz mit einem Korrekturfaktor nicht möglich ist.

Die Ermittlung von Horizontaldistanzen und Höhendifferenzen, von Korrekturen und Reduktionen sowie eine Vielzahl vermessungstechnischer Berechnungen (z. B. Absteckungselemente, Neupunkt-Koordinaten, Koordinatendifferenzen, Kontrollberechnungen) können mit einem geeigneten elektronischen Taschenrechner direkt im Feld erfolgen.

Für die Aufnahme eines HP-Taschenrechners der 30er-Reihe ist ein praktischer Halter, der sich auf die Stütze des Theodolits aufstecken lässt, als Zubehör lieferbar.

Messsicherheit

Um mögliche Messfehler oder Fehlbedienungen auszuschalten, hat der DM 502 verschiedene Einrichtungen, die die Messsicherheit entscheidend erhöhen.

Unterbruchautomatik ▷
Sobald ein Hindernis den Messstrahl während des Ablaufes der Messung kreuzt, wird der Messvorgang unterbrochen und automatisch wieder freigegeben, wenn das wiedereintreffende Signal eine Fortsetzung der Messung gestattet. Messfehler entstehen dadurch keine.
Die Unterbruchautomatik reagiert auch auf atmosphärisch bedingte Signalschwankungen.



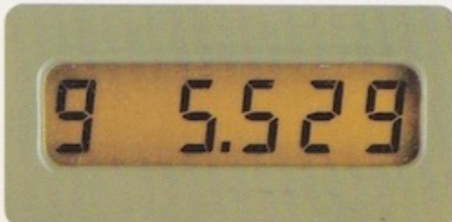


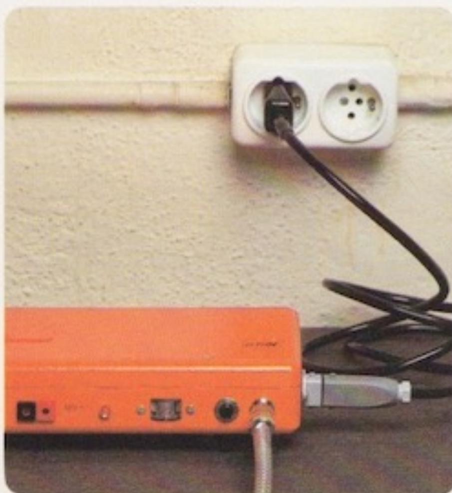
Abfallende Betriebsspannung ▷
Mit dem Aufleuchten aller Dezimalpunkte der Distanzanzeige steht die Unterschreitung der zulässigen Betriebsspannung unmittelbar bevor.



△ **Anzeigeinstrument**
Bei eingeschaltetem DM 502 gibt der Ausschlag des Zeigers stets Auskunft über die Intensität des empfangenen Signals. Mit dem Funktionsschalter auf «BATTERY» ist am Anzeigeinstrument der Ladezustand des Speisegerätes ersichtlich.

Abschluss der Messung ▷
Während der Messung wird die zweite Ziffer von links (Dekameter) nicht angezeigt. Erst nachdem die Messung abgeschlossen ist, sind alle Ziffern ablesbar. Anderseits sind die drei letzten Ziffern immer sichtbar, so dass bei Wiederholungsmessungen nicht das Ende des Messablaufes abgewartet werden muss.





◁ **Ladekontrollampe und Anzeige des Ladezustandes**
Wenn das Speisegerät am Netz (110/220 V) oder an einer Autobatterie (12 V) geladen wird, leuchtet eine rote Lampe auf. Eine Überladung der Batterie ist nicht möglich. Mit dem eingebauten Anzeigegerät lässt sich der Batterieladezustand überprüfen.
Als Ausgangssicherung dient eine elektronische Abschaltautomatik, die auch ein unzulässiges Entladen der Batterie verhindert.

Bestellangaben

Elektrooptisches Distanzmessgerät DM 502
Das Instrument wird in einem Transportbehälter mit Speisegerät mit eingebautem Ladeteil und Verbindungskabel und einem Netzladekabel geliefert.

Zubehör
Tragbehälter für Theodolit mit aufgesetztem DM 502 und Speisegerät
Reflektor ohne Fuss, zum Aufsetzen auf Reflektorstativ und -stock
Zielpunkt-Empfänger
Reflektorfuss zum Aufsetzen auf Kern-Zentrierstativen
Winkelvisier zum Einstecken in Reflektorkippachse
Wetterschutz für Reflektor
Tragtasche für 2 Reflektoren
Reflektorstativ, bestehend aus Standrohr und Streben
Reflektorstock (Standrohr des Reflektorstatives)
Verlängerungsrohr 1 m für Ausziehrohr des Reflektorstatives
Zentrierstativ Nr. 174 B mit ausziehbaren Holzbeinen
Zentrierstativ Nr. 1915 mit ausziehbaren Holzbeinen
Zentrierstativ Nr.1925 mit ausziehbaren Metallbeinen
Bride zum Einhängen des Speisegerätes am Stativ
Sekundentheodolit DKM 2-AE, 400 gon oder 360° (siehe Prospekte 141d und 142d)
Ingenieurtheodolit K1-M
400 gon oder 360° (siehe Prospekt 117d)
Ingenieurtheodolit K1-S/K1-SE,
400 gon oder 360° (siehe Prospekt 144d)
Elektronischer Theodolit E1
6-V-Beleuchtungsstecker für die Kreisbeleuchtung
Halter für HP-Taschenrechner der 30er-Reihe
Batterieladekabel

Technische Daten

Reichweite mit 1 Reflektor >1200 m
Reichweite mit 3 Reflektoren 2000 m
Genauigkeit $\pm$ (5 mm + $5 \cdot 10^{-6}$ D)
Messzeit für 1 Distanz 8 Sekunden
Distanzanzeige: digital, 6stellig, eindeutig bis 999,999 m
Neigungsbereich: beidseitig durchschlagbar
Messzeit: Dauerbetrieb mit geladener Batterie ~10 Stunden
Strahlungsquelle: lichtemittierende Halbleiterdiode
Trägerwellenlänge 0,86 μm
Messfrequenzen 14,9854 MHz, 149,854 kHz
Objektivdurchmesser von Sender und Empfänger 28 mm
Strahlöffnung 4′ (12 cm auf 100 m)
Meteorologische Bezugsdaten +12°C, 760 mm Hg
Speisegerät: 5 NiCd-Zellen mit je 7 Ah
Ausgang 5 V
Eingang 110/220 V~
oder 10 bis 15 V = /1,5 A
Ladezeit ~12 Stunden

Abmessungen und Gewichte

DM 502: 180 x 175 x 70 mm, 1,6 kg
Reflektor mit Fuss: 100 x 120 x 260 mm, 1,3 kg
Kippachshöhe des Reflektors 171 mm
Speisegerät: 250 x 140 x 55 mm, 2,5 kg
Transportbehälter für DM 502 und Speisegerät: 320 x 270 x 250 mm, 3,3 kg
Tragtasche für 2 Reflektoren mit Fuss: 270 x 200 x 130 mm, 0,9 kg
Tragbehälter für Theodolit mit aufgesetztem DM 502 sowie Speisegerät: 320 x 350 x 250 mm, 3,7 kg
Reflektorstativ
mit Standrohr und Streben 5,0 kg
Reflektorstock,
ausziehbar auf 200 cm, 1,4 kg

Fabrikationsprogramm

Seit mehr als 160 Jahren baut Kern Vermessungsinstrumente und Reisszeuge, die in allen Teilen der Welt einen ausgezeichneten Ruf besitzen.
Das heutige Fabrikationsprogramm umfasst:
Nivellierinstrumente
Theodolite
Reduktions-Tachymeter
Elektrooptische Distanzmessgeräte
Optische Präzisionslote
Messtischausrüstungen
Photogrammetrische Geräte
Reisszeuge
Tuschefüller Prontograph
Schrift- und Zeichenschablonen
Photo- und Kinoobjektive
Optische Instrumente für militärische Zwecke
Spezialoptik

Weltweiter Service

Die sprichwörtliche Funktionstüchtigkeit von Kern-Instrumenten wird durch den fachgerechten Wartungsdienst unserer Auslandvertretungen sichergestellt. Diese unterhalten leistungsfähige Reparaturwerkstätten mit im Werk ausgebildetem Personal und einem umfangreichen Ersatzteillager.

Änderungen infolge technischen Fortschritts vorbehalten
145d 5.80.AT
In der Schweiz gedruckt

Kern & Co. AG
Werke für Präzisionsmechanik, Optik und Elektronik
CH-5001 Aarau, Schweiz
Telefon (064) 25 11 11
Telegramme Kern Aarau
Telex 68106

